

**LAPORAN TAHUN TERAKHIR**  
**PENELITIAN DOSEN PEMULA**



**MONITORING KONDISI *PERSONAL FITNESS* BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS (IOT)***

**Oleh:**

**Musayyanah, S.ST, M. T**

**NIDN : 0730069102**

**Pauladie Susanto , S.Kom, M.T**

**NIDN : 0729047501**

**Ira Puspasari S.,Si., M.T**

**NIDN : 0710078601**

**Dibiayai Oleh**

**Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat**

**Direktorat Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan**

**Kementrian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi**

**Nomor : 120/ SP2H/ LT/ DRPM/ 2018 tanggal 30 januari 2018**

**INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**

**NOVEMBER 2018**



**KONTRAK PENELITIAN**  
**Penelitian Dosen Pemula**  
**Tahun Anggaran 2018**  
**Nomor: 005/ST-PPM/KPJ/II/2018**

Pada hari ini Rabu tanggal Dua Puluh Delapan bulan Februari tahun Dua Ribu Delapan Belas, kami yang bertandatangan dibawah ini :

- 1. Tutut Wurijanto, M. Kom** : Kepala Bagian Penelitian & Pengabdian Masyarakat (PPM), Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya yang berkedudukan di Jalan Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
- 2. Musayyanah, S.ST., M.T.** : Dosen Prodi Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2018 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA** dan mempunyai anggota peneliti sebagai berikut :
  - Pauladie Susanto, S.Kom., MT
  - Ira Puspa Sari, S.Si., M.T

**PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2018 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

**Pasal 1**  
**Ruang Lingkup Kontrak**

**PIHAK PERTAMA** memberi pekerjaan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima pekerjaan tersebut dari **PIHAK PERTAMA**, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2018 dengan judul **"Monitoring Kondisi Personal Fitness Berbasis Internet Of Things (IOT)"**

**Pasal 2**  
**Dana Penelitian**

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 adalah sebesar Rp. **19.489.000,- ( Sembilan Belas Juta Empat Ratus Delapan Puluh Sembilan Ribu Rupiah )** sudah termasuk pajak.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2018, tanggal 5 Desember 2017.

### Pasal 3

#### Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian

- (1) **PIHAK PERTAMA** akan membayarkan Dana Penelitian kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:

Pembayaran sebesar 100% dari total dana penelitian yaitu Rp. **19489000,- ( Sembilan Belas Juta Empat Ratus Delapan Puluh Sembilan Ribu Rupiah )**, yang akan dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PARA PIHAK** membuat dan melengkapi rancangan pelaksanaan penelitian yang memuat judul penelitian, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai.

- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** ke rekening sebagai berikut:

Nama	: Musayyanah
NomorRekening	: 3890517942
Nama Bank	: BCA

- (3) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam menyampaikan data peneliti, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

### Pasal 4

#### Jangka Waktu

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 sampai selesai 100%, adalah dihitung sejak **Tanggal 26 Februari 2018** dan berakhir pada **Tanggal 14 November 2018**.

### Pasal 5

#### Target Luaran

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai **target luaran wajib penelitian berupa Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan**
- (2) **Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT), tahun ke-1 Target: Skala 3**
- (3) **Publikasi Ilmiah Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi, tahun ke-1 Target: accepted/published**
- (4) **Purwarupa/Prototipe, tahun ke-1 Target: produk**
- (5) **PIHAK KEDUA** diharapkan dapat mencapai target luaran tambahan penelitian berupa
- (6) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA**.



## Pasal 6

### Hak dan Kewajiban Para Pihak

- (1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**:
  - a. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7;
  - b. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.
- (2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:
  - a. **PIHAK KEDUA** berhak menerima dana penelitian dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
  - b. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** luaran Penelitian Dosen Pemula dengan judul **Analisis Faktor-Faktor Kesuksesan Suksesi UMKM di kota Surabaya: Principal Component Analysis** dan catatan harian pelaksanaan penelitian;
  - c. **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;
  - d. **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** laporan penggunaan dana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7.

## Pasal 7

### Laporan Pelaksanaan Penelitian

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** berupa laporan kemajuan dan laporan akhir mengenai luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA** yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**.
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Laporan Kemajuan, Catatan harian dan Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB) atas dana penelitian yang telah ditetapkan ke SIMLITABMAS paling lambat **10 September 2018**.
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *Hardcopy* Laporan Kemajuan dan Rekapitulasi Penggunaan Anggaran kepada **PIHAK PERTAMA**, paling lambat **10 September 2018**.
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Laporan Akhir, capaian hasil, Poster, artikel ilmiah dan profil pada SIMLITABMAS paling lambat **14 November 2018** (bagi penelitian tahun terakhir).
- (5) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (4) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
  - a. Bentuk/ukuran kertas A4;
  - b. Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:  
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat  
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan  
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi  
Sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2018  
Nomor: 120/SP2H/LT/DRPM/2018 tanggal 30 Januari 2018

### **Pasal 8** **Monitoring dan Evaluasi**

**PIHAK PERTAMA** dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2018 ini sebelum pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi eksternal oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

### **Pasal 9** **Penilaian Luaran**

1. Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Apabila dalam penilaian luaran terdapat luaran tambahan yang tidak tercapai maka dana tambahan yang sudah diterima oleh peneliti harus disetorkan kembali ke kas negara.

### **Pasal 10** **Perubahan Susunan Tim Pelaksana dan Substansi Pelaksanaan**

Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan Penelitian ini dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

### **Pasal 11** **Penggantian Ketua Pelaksana**

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana tidak dapat melaksanakan Penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua sebagaimana dimaksud pada ayat(1), maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana penelitian kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas Negara.
- (3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.



## **Pasal 12**

### **Sanksi**

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Penelitian ini telah berakhir, namun **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya, terlambat mengirim laporan Kemajuan, dan/atau terlambat mengirim laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu dua tahun berturut-turut.
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat mencapai target luaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, maka kekurangan capaian target luaran tersebut akan dicatat sebagai hutang **PIHAK KEDUA** kepada **PIHAK PERTAMA** yang apabila tidak dapat dilunasi oleh **PIHAK KEDUA**, akan berdampak pada kesempatan **PIHAK KEDUA** untuk mendapatkan pendanaan penelitian atau hibah lainnya yang dikelola oleh **PIHAK PERTAMA**.

## **Pasal 13**

### **Pembatalan Perjanjian**

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Peneliti sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya akan disetor ke Kas Negara.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

## **Pasal 14**

### **Pajak-Pajak**

Hal-hal dan/atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN dan/atau PPh menjadi tanggungjawab **PIHAK KEDUA** dan harus dibayarkan oleh **PIHAK KEDUA** ke kantor pelayanan pajak setempat sesuai ketentuan yang berlaku.

## **Pasal 15**

### **Peralatan dan/alat Hasil Penelitian**

Hasil Pelaksanaan Penelitian ini yang berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari pelaksanaan Penelitian ini adalah milik Negara yang dapat dihibahkan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

## **Pasal 16**

### **Penyelesaian Sengketa**

Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum.

**Pasal 17**  
**Lain-lain**

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri. Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh PARA PIHAK pada hari dan tanggal tersebut di atas, dibuat dalam rangkap 2 (dua) dan bermeterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK PERTAMA



PENELITI & PENGABDIAN  
MASYARAKAT  
**stikom**  
SURABAYA

Tutut Wuriyanto, M.Kom  
NIDN: 0703056702

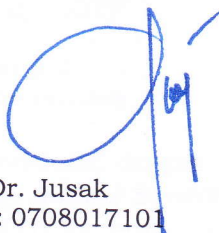
PIHAK KEDUA



METERAI  
TEMPEL  
TGL. 20  
53C7AAEF973563361  
**6000**  
ENAM RIBU RUPIAH

Musayyanah, S.ST., M.T.  
NIDN: 0727038201

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknologi & Informatika



Dr. Jusak  
NIDN: 0708017101

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul** : MONITORING KONDISI PERSONAL FITNESS  
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

**Peneliti Pelaksana** : MUSAYYANAH, S.S.T, M.T

**Nama Lengkap** : Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya

**Pengantar Tinggi** : 0730069102

**NIDN** : Tidak Punya

**Jabatan Fungsional** : Sistem Komputer

**Program Studi** : 081231690631

**Nomor HP** : musayyanah@stikom.edu

**Alamat surel (e-mail)** : PAULADIE SUSANTO S.Kom, M.T

**Anggota (1)** : 0729047501

**Nama Lengkap** : Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya

**NIDN** : IRA PUSPASARI S.Si, M.T

**Pengantar Tinggi** : 0710078601

**Anggota (2)** : Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya

**Nama Lengkap** : -

**NIDN** : -

**Pengantar Tinggi** : -

**Institusi Mitra (jika ada)** : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun

**Nama Institusi Mitra** : Rp 19,489,000

**Alamat** : Rp 19,520,017

**Penanggung Jawab** : -

**Tahun Pelaksanaan** : -

**Biaya Tahun Berjalan** : -

**Biaya Keseluruhan** : -

Mengetahui,  
Dekan FTI



Kota Surabaya, 14-11-2018  
Ketua,

(MUSAYYANAH, S.S.T, M.T)  
NIP/NIK 160853

Menyetujui,  
Kabag PPM

(Tri Sagirani, S.Kom., M.MT)  
NIP/NIK 970229



## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : MONITORING KONDISI PERSONAL FITNESS  
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

**Peneliti/Pelaksana**

Nama Lengkap : MUSAYYANAH, S.S.T, M.T  
Perguruan Tinggi : Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya  
NIDN : 0730069102  
Jabatan Fungsional : Tidak Punya  
Program Studi : Sistem Komputer  
Nomor HP : 081231690631  
Alamat surel (e-mail) : musayyanah@stikom.edu

**Anggota (1)**

Nama Lengkap : PAULADIE SUSANTO S.Kom, M.T  
NIDN : 0729047501  
Perguruan Tinggi : Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya

**Anggota (2)**

Nama Lengkap : IRA PUSPASARI S.Si, M.T  
NIDN : 0710078601  
Perguruan Tinggi : Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya

**Institusi Mitra (jika ada)**

Nama Institusi Mitra : -  
Alamat : -  
Penanggung Jawab : -  
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun  
Biaya Tahun Berjalan : Rp 19,489,000  
Biaya Keseluruhan : Rp 19,520,017

Mengetahui,  
Dekan FTI



Kota Surabaya, 14-11-2018

Ketua,

(MUSAYYANAH, S.S.T, M.T)  
NIP/NIK 160853

Menyetujui,  
Kabag PPM

The image shows a handwritten signature in blue ink. Behind the signature is a faint circular stamp that reads 'PENELITIAN &amp; PENGABDIAN MASYARAKAT'.

(Tri Sagirani, S.Kom., M.MT)  
NIP/NIK 970229

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
RINGKASAN.....	i
PRAKATA.....	ii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Kontribusi Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 <i>Heart rate</i> (Detak Jantung) .....	4
2.2. Target <i>Heart rate</i> (THR).....	5
2.3 Monitoring Personal <i>Fitness</i> .....	6
2.4 Perangkat Pendukung IoT .....	7
2.4.1 Sensor Grove Finger Clip <i>Heart rate</i> .....	7
2.4.2 Arduino Uno .....	8
2.4.3. Modul ESP 8266 .....	8
2.4.4. XD58C <i>Heart rate</i> Sensor.....	9
2.4.5 RTC .....	9
2.4.6. Database .....	10
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	12
3.1 Tujuan Penelitian .....	12
3.2 Manfaat Penelitian .....	12
BAB 4. METODE PENELITIAN .....	13
4.1 Studi Pendahuluan .....	13
4.2 Perancangan Sistem dengan Elektronika .....	13
4.2.1 Perancangan Elektronik .....	14
4.2.2 Perancangan Sistem Komunikasi Jaringan Lokal .....	20
A . Flowchart Pemograman Arduino untuk Deteksi <i>Heart rate</i> .....	25
B. Flowchart Pemograman Android untuk Aplikasi Monitoring <i>Heart rate</i> .....	26



C. Pemograman Visual Studio pada Server .....	26
4.3 Perancangan Sistem Komunikasi Jaringan Publik/Internet .....	27
4.3.1 Flowchart Baca Sensor di Microcontroller .....	31
4.3.2 Flowchart Tampilkan Data ke Web .....	32
4.3.3 Tampilan Web Registrasi Member .....	35
BAB 5 HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI.....	38
5.1 Hasil Pengukuran <i>Heart rate</i> .....	38
5.1.1 Pengukuran <i>Rest Heart rate</i> dengan XD58C Pulse <i>Heart rate</i> Sensor.....	38
5.1.2 Pengukuran <i>Rest Heart rate</i> dengan Grove Finger Clip Sensor .....	39
5.2 Perhitungan Nilai Target <i>Heart rate</i> (THR).....	41
5.3 Pengujian Pengiriman THR .....	43
5.3.1 Telereport dengan SMS .....	43
5.3.2 Telereport dengan Aplikasi <i>Smart phone</i> .....	47
5.3.3 Telereport dengan Akses Web .....	52
5.4 Pengujian Sistem di Tempat <i>Fitness</i> pada Jaringan Lokal.....	54
5.5. Pengujian Hardware Terintegrasi dengan Internet.....	67
5.6 Luaran Penelitian .....	68
BAB 6 KESIMPULAN dan SARAN .....	69
6.1 Kesimpulan .....	69
6.2 Saran .....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	71
LAMPIRAN.....	72
INSTRUMEN .....	72
PERSONALIA TENAGA PELAKSANA.....	76
ARTIKEL ILMIAH .....	87

## DAFTAR TABEL

TABEL 1 RENCANA TARGET CAPAIAN TAHUNAN.....	3
TABEL 2 PIN MIKRO PADA HR SENSOR .....	17
TABEL 3 PERBANDINGAN RHR PADA XD58C DAN ECG .....	39
TABEL 4 SPESIFIKASI PARAMETER SENSOR GROVE FINGER CLIP.....	39
TABEL 5 TABEL PENGUKURAN RHR GROVE-FINGECLIP DAN OXYMETER .....	40
TABEL 6 PERHITUNGAN THR SENSOR XD58C <i>HEART RATE</i> SENSOR DAN ECG .....	41
TABEL 7 PERHITUNGAN THR SENSOR FINGER CLIP DAN OXYMETER .....	42
TABEL 8 TAMPILAN LCD MEMBER.....	44
TABEL 9 HASIL PENGUJIAN PENCAPAIAN THR MAKSIMAL .....	45
TABEL 10 PENGUJIAN WAKTU SMS NILAI THR .....	46
TABEL 11 PENGAMATAN WAKTU RTC .....	67



## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1 PENGUKURAN <i>HEART RATE</i> KETIKA OLAHRAGA.....	4	
GAMBAR 2 ALAT MONITORING <i>HEART RATE</i> .....	5	
GAMBAR 3 ALAT MONITORING FITNESS .....	7	
GAMBAR 4 SENSOR GROVE FINGER CLIP <i>HEART RATE</i> .....	7	
GAMBAR 5 ARDUINO UNO .....	8	
GAMBAR 6 MODUL ESP 8266.....	8	
GAMBAR 7 XD85C HR SENSOR.....	9	
GAMBAR 8 KOMPONEN RTC.....	9	
GAMBAR 9 DATABASE MYSQL .....	10	
GAMBAR 10 DATABASE FIREBASE .....	11	
GAMBAR 11 BLOK DIAGRAM PENELITIAN SECARA KESELURUHAN.....	13	
GAMBAR 12 BOX MONITORING <i>HEART RATE</i> .....	15	
GAMBAR 13 BAGIAN DALAM BOX MONITORING HR.....	15	
GAMBAR 14 BAGIAN DEPAN BOX .....	16	
GAMBAR 15 RANGKAIAN <i>PROTOTYPE</i> DETEKSI HR.....	16	
GAMBAR 16 <i>PROTOTYPE</i> DETEKSI HR.....	17	
GAMBAR 17 FLOWCHART PEMOGRAMAN PADA RANGKAIAN ELEKTRONIKA DETEKSI HR .....	19	
GAMBAR 18 SISTEM PENGIRIMAN DATA HR .....	20	
GAMBAR 19 CHANNEL SSID : <i>FITNESS</i> DI LOKASI PENGUKURAN .....	20	
GAMBAR 20 TAMPILAN PENDAFTARAN MEMBER BARU .....	21	
GAMBAR 21 <i>DATABASE</i> MEMBER.....	22	
GAMBAR 22 APLIKASI MONITORING <i>FITNESS</i> .....	22	
GAMBAR 23 TAMPILAN AWAL DARI APLIKASI.....	23	
GAMBAR 24 TAMPILAN AWAL 1	GAMBAR 25 TAMPILAN AWAL 2.....	24
GAMBAR 26 KONEKSI MODUL ESP KE SSID : <i>FITNESS</i> .....	24	
GAMBAR 27 DATA HR DITERIMA OLEH SERVER .....	25	
GAMBAR 28 DIAGRAM ALIR PROGRAM ARDUINO .....	25	
GAMBAR 29 DIAGRAM ALIR PROGRAM ANDROID .....	26	
GAMBAR 30 DIAGRAM ALIR PEMOGRAMAN ANDROID PADA APLIKASI HR.....	26	
GAMBAR 31 SISTEM PENGIRIMAN DATA HR PADA JARINGAN INTERNET.....	27	
GAMBAR 32 HARDWARE KIRIM DATA KE DATABASE FIREBASE. ....	28	
GAMBAR 33 TAMPILAN DATABSE FIBASE MENERIMA DATA .....	29	
GAMBAR 34 DATA AWAL (START) RTC DARI MIKRO.....	30	
GAMBAR 35 DATA AKHIR(STOP) RTC DARI MIKRO .....	30	
GAMBAR 36 DATA RTC DI DATABASE.....	30	
GAMBAR 37 TABEL REGISTRASI MEMBER .....	31	
GAMBAR 38 FLOWCHART BACA SENSOR .....	31	
GAMBAR 39 FLOWCHART HITUNG HR DARI ARDUINO KE WEB.....	33	
GAMBAR 40 FLOWCHART WEB TERIMA START DAN STOP <i>SWITCH</i> DARI ARDUINO .....	34	
GAMBAR 41 FLOWCHART TAMPIL GRAFIK LATIHAN .....	34	
GAMBAR 42 REGISTRASI MEMBER BARU.....	35	
GAMBAR 43 REGISTRASI BERHASIL .....	35	
GAMBAR 44 TAMPILAN WEB .....	35	
GAMBAR 45TAMPILAN AKTIFITAS HARIAN .....	36	
GAMBAR 46 DATA HR DARI AKTIFITAS HARIAN .....	36	
GAMBAR 47 PENGAMBILAN DATA RHR FINGER CLIP DAN OXYMETER.....	40	
GAMBAR 48 KALIBRASI SENSOR FINGER CLIP DAN OXYMETER .....	41	
GAMBAR 49 PENGAMBILAN THR FINGER CLIP DAN OXYMETER.....	42	

GAMBAR 50 AKTIFITAS LARI DARI SAMPEL B	GAMBAR 51 AKTIFITAS LARI DARI SAMPEL C.....	43
GAMBAR 52 SMS THR PADA <i>PERSONAL TRAINER</i> .....		44
GAMBAR 53 SKENARIO 1 PENGAMBILAN HR .....		48
GAMBAR 54 HASIL PENGUKURAN <i>PACKET LOSS</i> .....		49
GAMBAR 55 TAMPILAN HR MEMBER 2	GAMBAR 56 TAMPILAN HR MEMBER 1 .....	50
GAMBAR 57 NILAI HR > THR	GAMBAR 58 TAMPILAN HR MELEBIHI THR.....	50
GAMBAR 59 LOKASI PENGUKURAN LANTAI 3 .....		51
GAMBAR 60 PACKET LOSS DI LANTAI 3 .....		52
GAMBAR 61 HALAMAN <i>LOG-IN</i> DARI <i>PERSONAL TRAINER</i> .....		52
GAMBAR 62 PANTAUAN HR PER-HARI.....		53
GAMBAR 63 TAMPILAN MENU RATA-RATA BERAKTIFITAS .....		53
GAMBAR 64 POSISI <i>PROTOTYPE</i> PADA MEMBER.....		54



## **DAFTAR LAMPIRAN**

INSTRUMEN.....	72
PERSONALIA TENAGA PELAKSANA.....	73
ARTIKEL ILMIAH.....	84.

## RINGKASAN

Gaya hidup sehat menjadi hal yang biasa saat ini di kalangan masyarakat, salah satunya dengan berolahraga. Padatnya aktifitas pekerjaan membuat banyak orang memilih tempat *fitness* atau gym sebagai tempat yang menyediakan segala kebutuhan untuk olahraga. Selain menyediakan *burbles*, *treadmill*, *kettlebells*, dan lain-lain, *Fitness* pun menyediakan jasa untuk monitoring setiap member *fitness* untuk tercapainya tujuan hidup sehat member. Program Monitoring tersebut merupakan program konsultasi, pantauan gizi, pantauan olahraga yang dilakukan seorang *Personal Trainer* (PT) kepada member *fitness*, terutama untuk pantauan kondisi *heart rate*. Banyak alat-alat yang canggih yang bisa mendukung monitoring tersebut, seperti halnya *smart watch* yang terhubung dengan *gadget*. Namun, teknologi *wearable* tersebut, hanya bisa digunakan oleh member sendiri, karena komunikasi yang digunakan via Bluetooth. Hal ini mempersulit PT untuk melakukan pantauan tersebut dari jarak jauh. Sehingga dibutuhkan teknologi baru yang bisa diterapkan secara *real time* dan bisa diakses dimanapun menggunakan komunikasi wireless atau yang sering disebut teknologi *Internet of Things* (IoT). Teknologi yang mengintegrasikan kemampuan mikrokontroler (arduino), sensor deteksi *heart rate* (finger clip sensor), dan media transmisi wireless (modul esp 8266) dengan Database Web dan Aplikasi Mobile, yang telah diterapkan pada penelitian ini. Penelitian ini, merancang perangkat elektronika untuk deteksi HR bagi aktifitas lari, dimana hasilnya kemampuan dari device ini mencapai 0,5 % keakuratannya untuk menghitung Target *Heart rate* (THR) berdasarkan metode Karvonen serta kesalahan transmisinya hanya mencapai 0.3% untuk lingkungan berpenghalang dengan jarak jauh, serta akses *Real Time* dari teknologi tertunda sebesar 34,5 detik pada pantauan web maupun aplikasi mobile.

**Kata Kunci :** IoT, *Heart rate*, Target *Heart rate*, *Fitness*



## **PRAKATA**

Alhamdulillah segala puji syukur kepada Allah SWT bahwa penelitian Hibah Dosen Pemula yang dibiayai oleh DIKTI untuk tahun ke-1 dari tahun 1 untuk anggaran 2018 dapat berjalan dengan baik dengan segala kekurangan dan kelebihan. Laporan Akhir ini merupakan cerminan dari pelaksanaan penelitian dan juga sebagai laporan pertanggungjawaban pelaksana peneliti. Secara keseluruhan kurang lebih 80% dari kegiatan penelitian telah terlaksana dengan baik.

Dalam laporan akhir ini termuat hasil penelitian berupa: (1) Pengukuran *Rest Heart rate* dengan XD58C Pulse *Heart rate* Sensor, (2) Pengukuran *Rest Heart rate* dengan Grove Finger Clip Sensor , (3) Pengujian Pengiriman THR via Telereport SMS, Aplikasi, dan Akses Web, (4) Pengujian Sistem di Member *Fitness*

Kami berharap agar hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat berperan dalam membantu meningkatkan peran Teknologi Informasi (TI) bagi dunia kesehatan di Indonesia.

Surabaya, November 2018

Musayyanah, S.ST.,M.T

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Olahraga merupakan salah satu aktifitas yang dapat meningkatkan dan menjaga kesehatan. Jenis-jenis olahraga telah dilakukan oleh kebanyakan orang untuk meningkatkan kesehatannya seperti lari pagi, berenang, dan senam atau bahkan banyak istilah baru mengenai olahraga yang bermunculan saat ini, seperti Muangthai, Zumba, Body Combat, RPM (*Rate Paddle Movement*), dan Yoga. Namun jenis olahraga tersebut hanya bisa dilakukan di tempat *fitness*, Olahraga di tempat *fitness*, yang telah menjadi gaya hidup masyarakat saat ini. Tempat *fitness* menyediakan berbagai fasilitas olahraga contohnya *treadmill* dan alat-alat *workout* (dumbbell, barbell, kettlebells, dan lain-lain ). Selain itu, tempat *fitness* memberikan fasilitas pelayanan monitoring kesehatan pada membernya, yang didampingi *Personal Trainer*, pelayanan tersebut dikenal dengan istilah **Monitoring Personal Fitness**.

Monitoring *Personal Fitness* merupakan salah satu program untuk memantau kondisi *member fitness*, agar target yang diinginkan oleh *member* tercapai, seperti target memiliki tubuh ideal pada umumnya. Monitoring tersebut dilakukan secara kontinyu ketika member melakukan aktifitas olahraga di tempat *fitness*, seperti memantau kadar gula, kadar lemak, massa otot, kadar oksigen, kadar air dalam tubuh, dan *heart rate* atau detak jantung. Namun pelaksanaan monitoring tersebut secara konvensional, yaitu mencatat hasil dari monitoring. Pada (Brunelli, 2008)telah menjelaskan mengenai monitoring kondisi *heart rate* pada saat menggunakan *treadmill*, *treadmill* digunakan untuk olahraga lari yang dilengkapi dengan sensor pendeteksi detak jantung atau dikenal dengan *heart rate*. Nilai *heart rate* hanya terdisplay pada monitor *treadmill*, sehingga *Personal Trainer* hanya mencatat hasil tersebut secara manual, hal ini membutuhkan proses yang cukup lama agar monitoring yang dilakukan berjalan dengan baik, namun dirasa kurang efektif.

Monitoring *Personal Fitness* yang dilakukan secara konvensional dianggap kurang efisien, karena member tidak dapat mengakses hasil monitoring secara *real time* dan *online*, mereka hanya melihat hasilnya dari catatan *Personal Trainer* . Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka pada penelitian ini mengusulkan sebuah model sistem penggabungan *hardware*, *software*, serta penerapan teknologi internet.

Kemudahan dalam memantau kondisi kesehatan seseorang seperti kondisi jantung, kadar gula dan kadar oksigen dalam darah dapat dilakukan dengan menerapkan teknologi saat ini yaitu *Internet of Things*. Teknologi ini dapat mengintegrasikan semua teknologi dengan

internet, salah satunya teknologi sensor. Perkembangan konsep teknologi IoT telah sedang dikembangkan, salah satunya di bidang kesehatan. IoT dapat menghubungkan perangkat, sistem, dan layanan di dalam infrastruktur internet saat ini (Islam R, 2015) .Penerapan konsep IoT dapat memudahkan pengguna internet untuk memantau data kesehatan yang terintegrasi langsung dengan alat-alat medis.

Penelitian ini mengembangkan sistem, yang dapat menghitung jumlah *heart rate* untuk monitoring kesehatan jantung personal *fitness*. Model sistem yang diusulkan menggunakan sensor *finger clip* terhubung ke mikrokontroler, kemudian nilai *heart rate* dikirimkan ke *gadget* menggunakan komunikasi *bluetooth*. Monitoring dapat diakses jarak jauh menggunakan menggunakan modul wifi dan hasilnya tersimpan dalam *server* atau *cloud*. Harapan dari pengusulan proposal ini, *member fitness* dapat memantau kondisi kesehatannya pada saat itu juga melalui *gadget* mereka baik secara *real time* maupun *online*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang *hardware* untuk mendeteksi *heart rate* menggunakan mikrokontroler
2. Bagaimana merancang *software* hasil monitoring *hear rate* member pada *server cloud* berupa *database* dan *website*
3. Bagaimana mengintegrasikan *hardware* dan *software* untuk mengakses hasil monitoring *heart rate* secara *real time* dan *online* ?

## **1.3 Batasan Penelitian**

1. Fokus parameter monitoring kondisi *fitness* member adalah *heart rate*
2. Monitoring *rielttime* HR member menggunakan satu id member
3. Sensor deteksi *heart rate* adalah *Grove Finger Clip Heart rate*
4. *Gadget* yang digunakan adalah *Smartphone Android*

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan konsep IoT di bidang kesehatan, yang dapat diterapkan untuk Monitoring Personal *Fitness*, sehingga kondisi kesehatan jantung seseorang dapat dipantau secara *real time* dan online, serta memudahkan bagi *member fitness* untuk melihat perkembangan sebelum dan sesudahnya memulai aktifitas rutin olahraga.



### 1.5 Kontribusi Penelitian

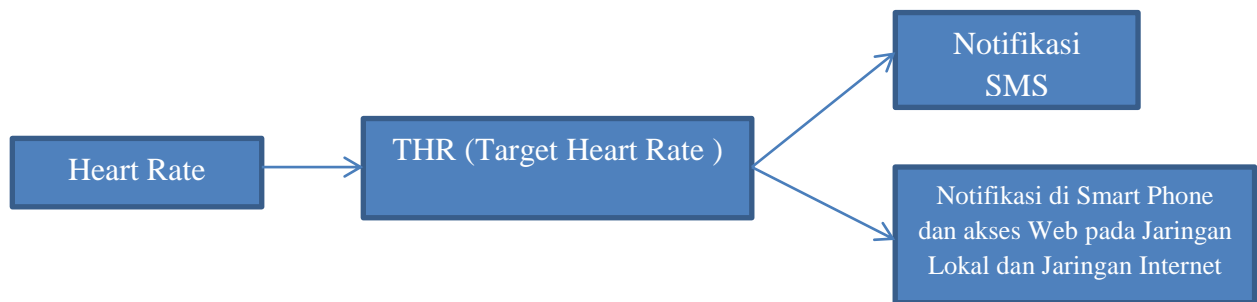
Penelitian ini berkontribusi di bidang kesehatan, dimana nantinya sistem yang dibuat digunakan untuk monitoring kondisi kesehatan jantung seseorang secara *riel time* dan *online*. Pengembangan sistem ini, nantinya dapat diterapkan untuk monitoring jantung member atau olahragawan ketika melakukan aktifitas olahraga, sehingga mempermudah dalam pantauan dari *Personal Trainer* (PT) atau Pelatih. PT atau Pelatih dapat memantau secara langsung kondisi kesehatan dan segala macam aktifitas yang berkaitan dengan kondisi jantung dari member/atlit dimanapun dan kapanpun.

Tabel 1 Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Luaran				Indikator Capaian		
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	TS	TS+1	TS+2
1	Artikel Ilmiah dimuat di Jurnal	Nasional Tidak Terakreditasi	<i>accepted</i>		√		
2	Seminar Nasional		<i>accepted</i>		√		
3	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)	3					

## BAB 4. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, terdapat *roadmap* keseluruhan dari penelitian ini yaitu,



Gambar 11 Blok Diagram Penelitian Secara Keseluruhan

Berdasarkan blok penelitian di atas, input dari penelitian ini adalah *heart rate* untuk mencapai Target *Heart rate* (THR), dimana THR ini akan dipantau secara terus menerus sesuai dengan kondisi sampel masing-masing. Apabila THR melebihi target, maka pemantauan akan mendapatkan Notifikasi SMS dan Notifikasi Akses pada Web Browser dan *Smart phone*. Metode yang digunakan untuk menghitung THR adalah Karvonen.

Pada penelitian ini, menciptakan dua *prototipe* sebagai uji coba untuk pengambilan data *heart rate* dengan menggunakan sensor yang berbeda, dan untuk notifikasi SMS dan *Smart phone*-Web.

Terdapat beberapa tahap yang akan dilakukan penelitian ini, di antaranya sebagai berikut : Studi Pendahuluan, Kalibrasi Sensor, Perancangan Sistem, Pengumpulan Data, dan Analisis Sistem.

### 4.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan meliputi studi pustaka mengenai :

- Standart Nilai *Heart rate* pada usia yang berbeda
- Klasifikasi Zona *Fitness* pada THR
- Metode Perhitungan THR
- Desain *Prototipe* untuk *Heart rate*
- Proses Transmisi Data *Heart rate*

### 4.2 Perancangan Sistem dengan Elektronika

Pada perancangan sistem dibagi mejadi dua, yaitu perancangan elektronik, dan pemograman perangkat *hardware* untuk mengintegrasikan keseluruhan sistem.

#### 4.2.1 Perancangan Elektronik

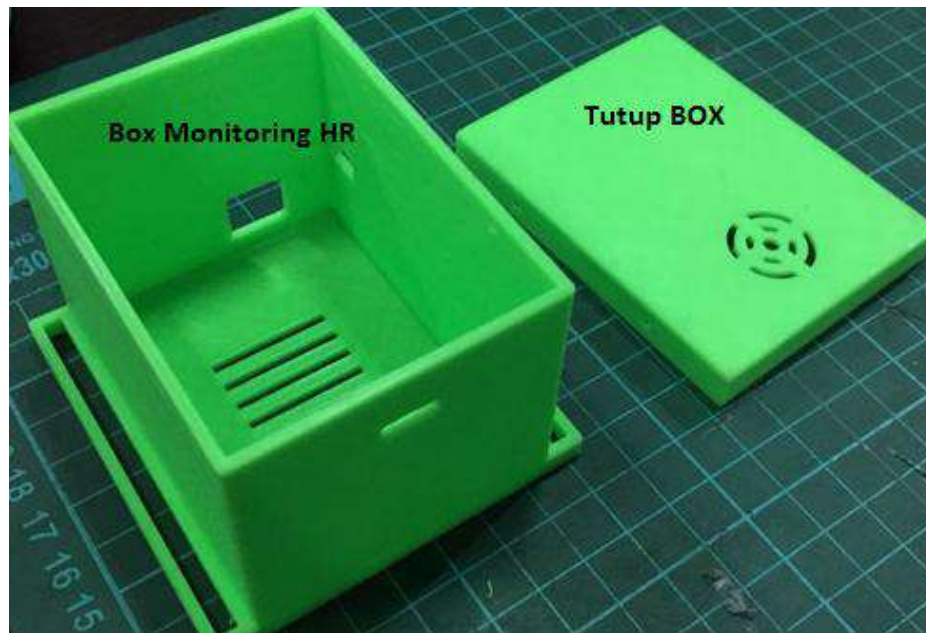
Komponen yang digunakan untuk deteksi *heart rate* adalah sebagai berikut :

1. *Heart rate* Sensor : X58C *Heart rate* Sensor dan Sensor Finger Clip *Heart rate*
2. Mikrokontroller : Arduino Mega 2560 dan Arduino Uno
3. Media Transmisi : Modul GSM SIM800L dan Modul ESP 8266
4. Buzzer
5. EMS LCD Display
6. RTC (Rieltime Clock)
7. Desain Box Monitoring *Heart rate*

Penjelasan dari masing-masing komponen di atas adalah

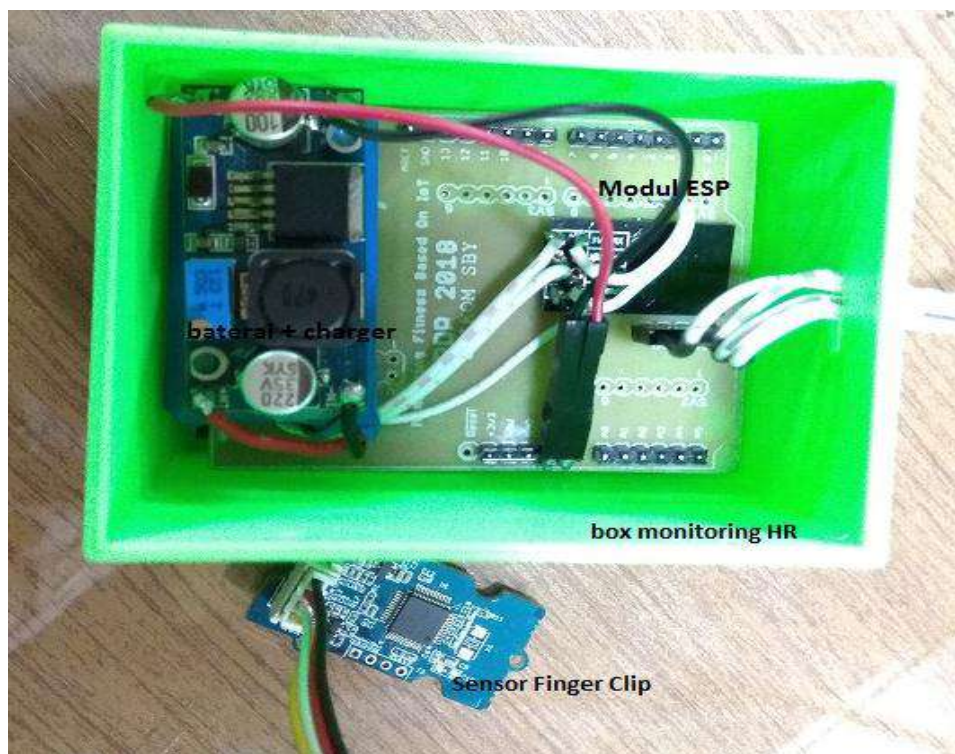
1. *Herat Rate* Sensor : Sensor untuk deteksi *heart rate* titik uji coba pengambilan *heart rate* dilakukan di ujung jari (jari telunjuk), dimana kedua sensor tersebut telah diuji dengan kalibrasi menggunakan alat kesehatan yang terbukti keakuratannya yaitu Oxymeter.
2. Mikrokontroller : *device* yang digunakan adalah Arduino Mega dan Arduino Uno yang nantinya disesuaikan dengan desain box monitoring yang digunakan untuk data pengambilan aktifitas lari.
3. Media Trasmisi : Media Transmisi yang digunakan adalah Modul GSM yang digunakan untuk notifikasi sms apabila THR yang dihitung melebihi target ke *Personal Trainer*, sedangkan modul ESP digunakan sebagai media transmisi yang digunakan untuk proses pengiriman data *heart rate* ke sisi server, yang kemudian dari server tersebut diakses oleh *Personal Trainer* melalui web.
4. Buzzer : digunakan sebagai tanda bahwa Sensor *Heart rate* masih mendeteksi denyut jantung, serta dijadikan sebagai notifikasi apabila THR melebihi target capaian.
5. EMS LCD Display : digunakan untuk menampilkan data input (usia, jenis kelamin, HR max, RHR) dan data output berupa nilai THR.
6. Komponen Riel Time Clock (RTC) digunakan untuk mencatat waktu latihan member, dimana output dari komponen ini adalah tahun/bulan/tanggal dan jam/menit/detik.
7. Desain Box Monitoring *Heart rate* : desain ini digunakan untuk *packaging* dari rangkaian yang digunakan untuk deteksi *heart rate*, dengan harapan bahwa alat ini bisa digunakan untuk aktifitas olahraga. Desainnya ditunjukkan pada gambar di bawah ini,





Gambar 12 Box Monitoring *Heart rate*

Box tersebut digunakan untuk memasukkan arduino uno, modul esp 8266, baterai dan rangkain *step up* , finger clip *heart rate* sensor yang terhubung langsung dalam satu PCB. Dimana box tersebut nantinya akan dibuat untuk aktifitas lari.

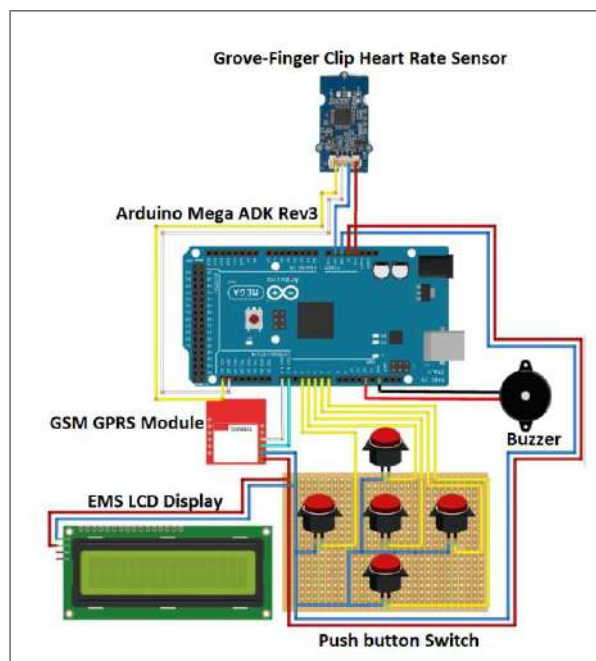


Gambar 13 Bagian Dalam Box Monitoring HR

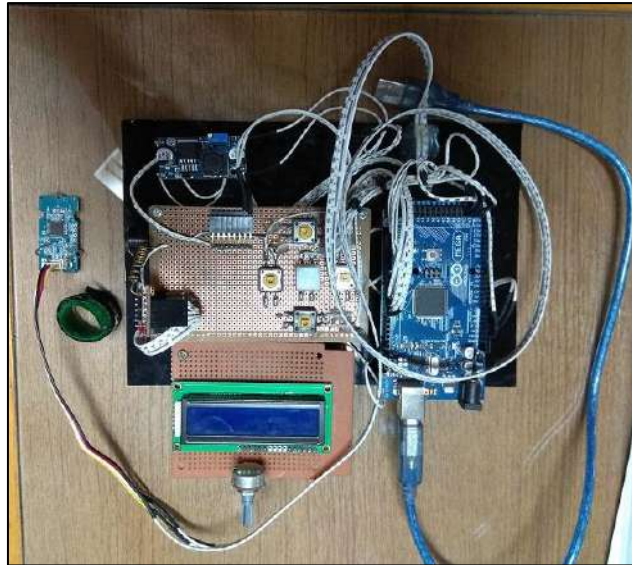


Gambar 14 Bagian Depan Box

Bagian Depan Box terlihat bahwa terdapat penutup, agar nantinya box ini digunakan untuk aktifitas lari, yang nantinya diikat pada lengan atau pinggang menggunakan ikat pinggang atau sabuk. Rangkaian Elektronika untuk *prototipe* deteksi *heart rate* pada *Prototype* Notifikasi SMS ditunjukkan pada gambar di bawah ini,



Gambar 15 Rangkaian *Prototipe* Deteksi HR



Gambar 16 *Prototipe* Deteksi HR

Pada Gambar 15 Rangkaian di atas LCD, Sensor Finger Clip, Buzzer dan Modul GSM telah terintegrasi untuk mendapatkan nilai output yang diinginkan. Program yang digunakan untuk mengintegrasikan rangkaian elektronika di atas ditunjukkan pada *flowchart* di bawah ini, Hubungan antara komponen pada pin mikrokontroller dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini,

**Tabel 2 Pin Mikro Pada HR Sensor**

No Pin	Terhubung dengan
50	<i>Push Button Up</i>
51	<i>Push Button Left</i>
49	<i>Push Button Down</i>
52	<i>Push Button Right</i>
48	<i>Push Button Select</i>
SCL 21	SCL I2C LCD
SDA 22	SDA I2C LCD
2 RX	TX SIM800L
3 TX	RX SIM800L
12	VCC Buzzer
20	SDA Sensor

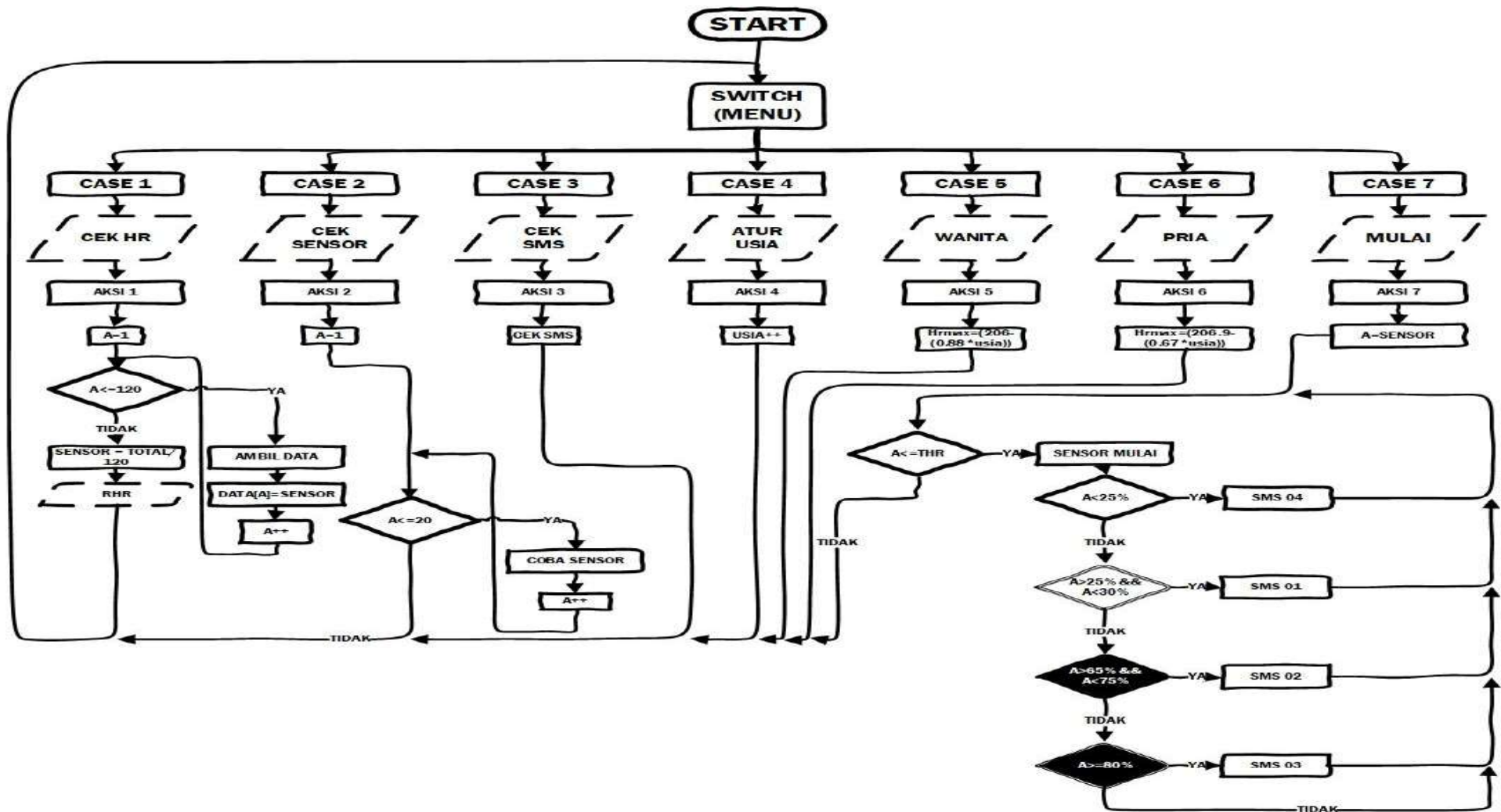
No Pin	Terhubung dengan
21	SCL Sensor
3,3V	VCC Sensor

Berdasarkan *flowchart* Rangkaian , yaitu Gambar 14, terdapat beberapa fungsi yang harus dieksekusi agar sistem yang dibuat berjalan, yaitu :

1. Fungsi Akses 1 : digunakan untuk mendeteksi nilai HR
2. Fungsi Akses 2 : digunakan untuk cek sensor
3. Fungsi Akses 3 : digunakan untuk pengecekan sms
4. Fungsi Akses 4 : digunakan untuk input usia
5. Fungsi Akses 5 : digunakan untuk menghitung HR max wanita
6. Fungsi Akses 6 : digunakan untuk menghitung HR max laki-laki
7. Fungsi Akses : 7 digunakan untuk perhitungan THR

Untuk menjalankan rangkaian yang telah dibuat dilakukan beberapa langkah dari user, yaitu cek RHR (*Rest Heart rate*) pada kondisi bangun tidur, dimana pengambilan data ini selama 1 menit, sehingga data ter-rekam sebanyak 120 data. Parameter Nilai RHR disimpan ke dalam sebuah array yang nantinya digunakan untuk perhitungan THR. Flowchart dapat dilihat pada Gambar 17.





Gambar 17 Flowchart Pemograman pada Rangkaian Elektronika Deteksi HR

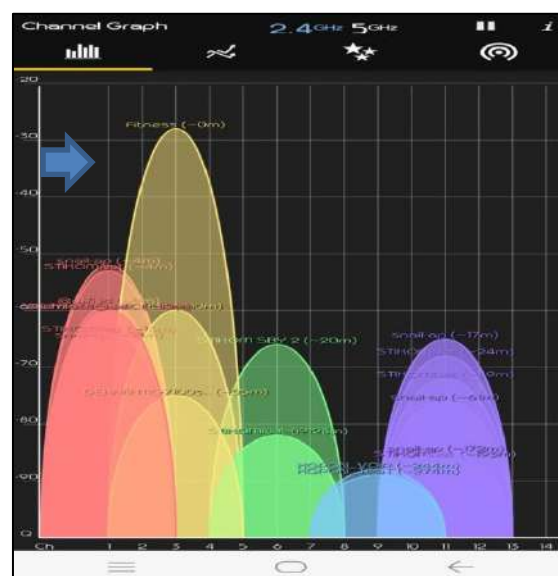
### 4.2.2 Perancangan Sistem Komunikasi Jaringan Lokal

Perancangan sistem dengan menggunakan Akses *Smart phone* dan Web yang dilakukan secara *wireless* maka dapat dilihat pada gambar sistem di bawah ini, Berdasarkan Perancangan Elektronika pada sub bab sebelumnya, Box Monitoring *Heart rate* telah siap digunakan.



Gambar 18 Sistem Pengiriman Data HR

Sistem ini yang terdiri dari pengirim data yang digunakan oleh member, penerima data : yang mengakses data untuk *Personal Trainer*, dan Server yang mengolah data dari member untuk mendapatkan nilai parameter RHR dan THR. Sistem Komunikasi Lokal dengan menggunakan *Access Point* Mikrotik dengan nama SSID : *Fitness*. Channel untuk SSID ditunjukkan pada *wifi analyzer* terekam pada Gambar 16 di bawah ini,



Gambar 19 Channel SSID : *Fitness* di Lokasi Pengukuran

Setelah SSID: *Fitness* aktif, maka untuk Server, Member dan *Personal Trainer* lainnya harus terhubung dengan SSID tersebut. Hal yang pertama kali dilakukan oleh Server adalah menginputkan Data Member Baru atau Member yang belum pernah melakukan registrasi. Data input meliputi No.ID : digunakan untuk ID setiap member yang berbeda, Usia dari Member, Jenis kelamin. Setelah inputan data tersebut, maka dilakukan koneksi ke modul ESP yang ada di sisi Member. Tampilan dari inputan tersebut ditunjukkan pada gambar di bawah ini,

The screenshot shows a software window titled "Heart Rate Monitoring". It contains several input fields and buttons. On the left, there are fields for ID (12), Nama (Musayannah), Usia (27), Gender (Wanita), HRMax (182), RHR (65), and THR (147). In the center, there are "Cek" and "Daftar" buttons. On the right, there is a "Reading" field showing 63, a "Connection" section with an "IP Address" field showing 192.168.120.11, and "Stop" and "Disconnect" buttons.

Gambar 20 Tampilan Pendaftaran Member Baru

Pada gambar di atas, untuk daftar member baru maka akan dilakukan nilai pengecekan RHR dan THR untuk pertama kali sebelum melakukan aktifitas olahraga, jika sudah terekam nilai RHR (*Rest Heart rate*) dan THR pada *database* , maka selanjutnya member akan melakukan aktifitas lari. Panel Reading digunakan untuk melihat data *heart rate* yang diterima oleh Server. Namun apabila member sudah memiliki HR Max, nilai RHR dan THR, maka Server akan menampilkan nilai RHR dan THR.

Berikut salah satu contoh tampilan *database* dari Member yang sudah terdaftar. Dari *database* tersebut dapat dilihat HR yang sedang diukur, id member, nama, usia, gender, nilai THR, dan tanggal pengambilan data.

heartrates	id	name	age	gender	hrmax	THR	RHR	Tanggal
63	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
63	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
63	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
63	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
63	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
62	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
62	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
62	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
63	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
65	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
66	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
67	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
68	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
68	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
68	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
69	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
69	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
68	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04
68	12	Musayannah	27	Wanita	182	147	65	2018-09-04

Gambar 21 Database Member

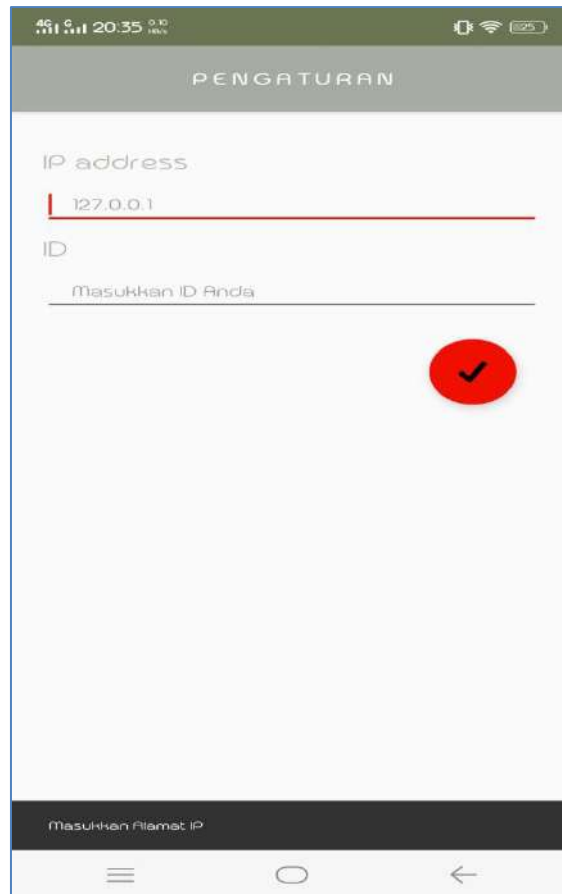
Setelah data diterima oleh Server dan tersimpan dalam *database*, maka secara langsung data tersebut dapat diakses oleh *smart phone Personal Trainer* pada aplikasi yang telah dibuat. Aplikasi tersebut ditunjukkan pada gambar di bawah ini,



Gambar 22 Aplikasi monitoring *Fitness*

Setelah *Personal Trainer* menginstall aplikasi tersebut, maka selanjutnya *smart phone* dari *Personal Trainer* harus terkoneksi dengan satu jaringan dengan server, yang ditunjukkan pada tampilan aplikasi pada gambar di bawah ini,





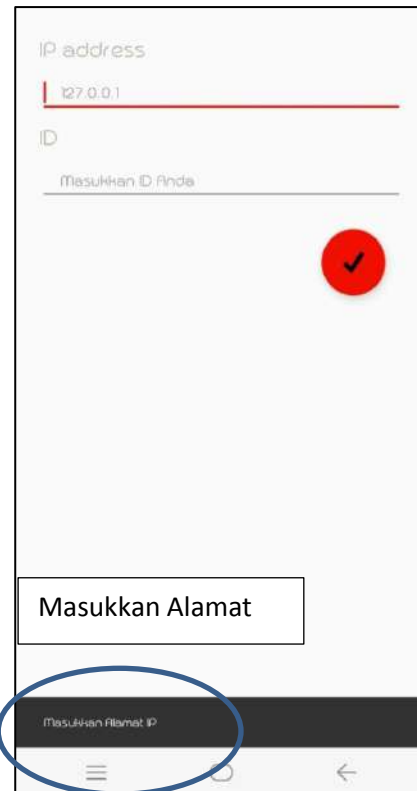
Gambar 23 Tampilan Awal dari Aplikasi

Apabila sudah terhubung dengan SSID : *Fitness*, maka Personal Training akan dapat monitoring secara real time melalui aplikasi tersebut pada *smartphones* masing-masing, yang ditunjukkan tampilan *gadget* di bawah ini, Pada tampilan tersebut, akan muncul nilai *Heart rate* setiap detik dengan identitas pendukung dari member seperti usia, jenis kelamin. HR max, RHR, dan THR serta tanggal terakhir kapan member melakukan latihan.

Apabila *Personal Trainer* belum memasukkan ID member atau lupa akan ID member dan tidak memasukkan alamat IP Jaringan, maka aplikasi tidak bisa diakses, dan akan muncul notif. Notifikasi muncul di bagian bawah dari aplikasi “Masukkan ID Anda “ bagi yang lupa tidak menginputkan id dari member. Notifikasi muncul di bagian bawah aplikasi “ masukkan alamat ID anda “ bagi yang tidak memasukkan alamat IP Koneksi Jaringan.



Gambar 24 Tampilan Awal 1



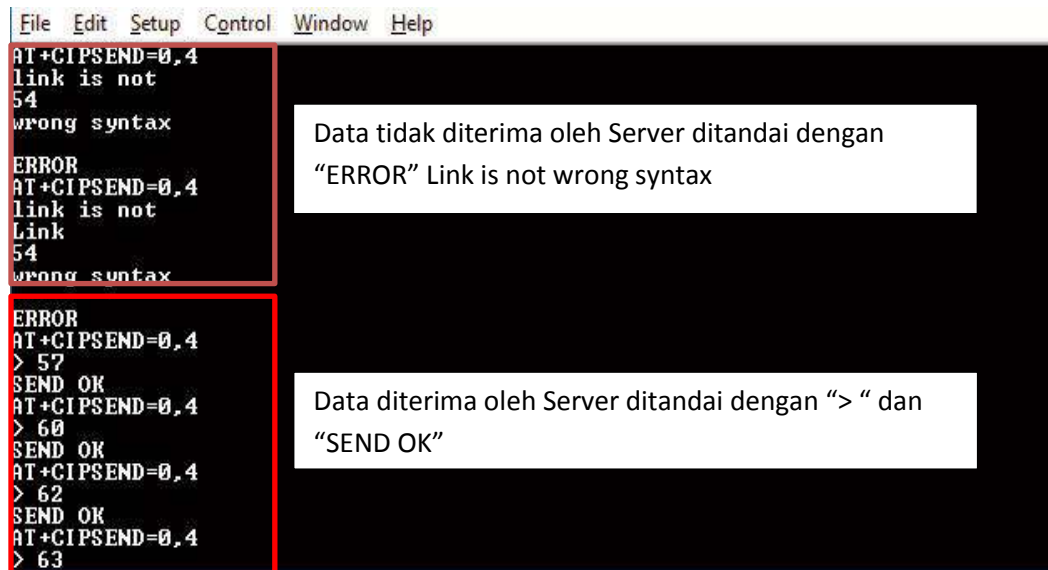
Gambar 25 Tampilan Awal 2

Sedangkan pada device pengirim yang berada digunakan oleh Member, dapat dilihat tampilan dari Tera Term yang ditunjukkan sebagai berikut, dari tampilan Tera Term tersebut menunjukkan bahwa *Prototipe* akan melakukan koneksi tcp/ip terlebih dahulu ke server sehingga muncul keterangan “OK”, “AT+CWMODE”, “AT+CIPMUX”, “CIPSERVER”.

```
File Edit Setup Control Window Help
AT+RST
OK
bB?A-ScF?S
">4N 11111 S
[Vendor:www.ai-thinker.com Version:0.9.2.4]
ready
AT+CWJAP="Fitness","12121212"
OK
AT+CWMODE=3
no change
AT+CIPSR
192.168.4.1
192.168.120.11
OK
AT+CIPMUX=1
OK
AT+CIPSERVER=1,23
OK
```

Terkoneksi dengan SSID : Fitness dengan  
alamat ip : 192.168.120.11

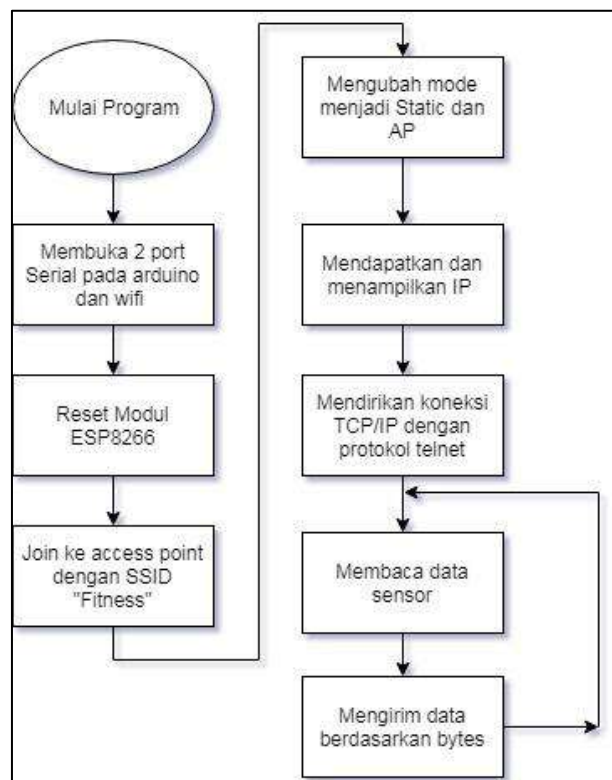
Gambar 26 Koneksi Modul ESP ke SSID : *Fitness*



Gambar 27 Data HR diterima oleh Server

#### A . Flowchart Pemograman Arduino untuk Deteksi *Heart rate*

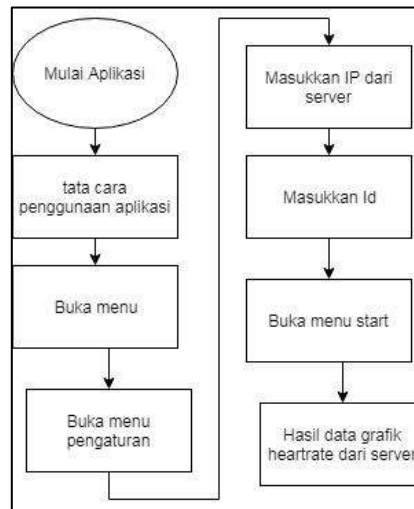
Pemograman Arduino untuk mengirimkan data yang terhubung dengan modul ESP 8266, ditunjukkan pada flowchart di bawah ini,



Gambar 28 Diagram Alir Program Arduino

## B. Flowchart Pemograman Android untuk Aplikasi Monitoring *Heart rate*

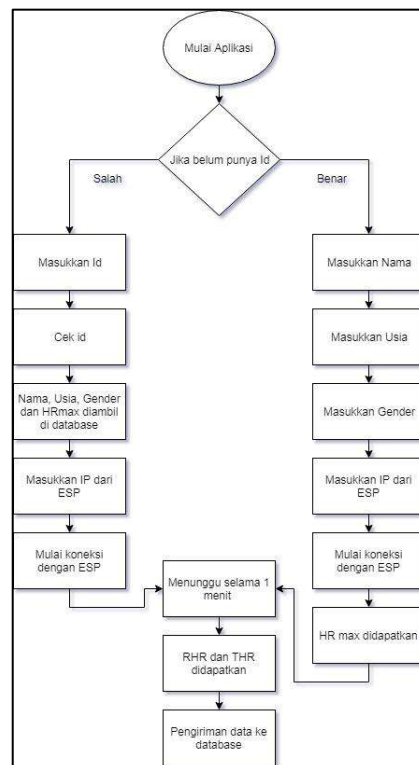
Dalam Proses pembuatan aplikasi menggunakan android, untuk langkah-langkah dari proses ini ditunjukkan pada gambar di bawah ini,



Gambar 29 Diagram Alir Program Android

## C. Pemograman Visual Studio pada Server

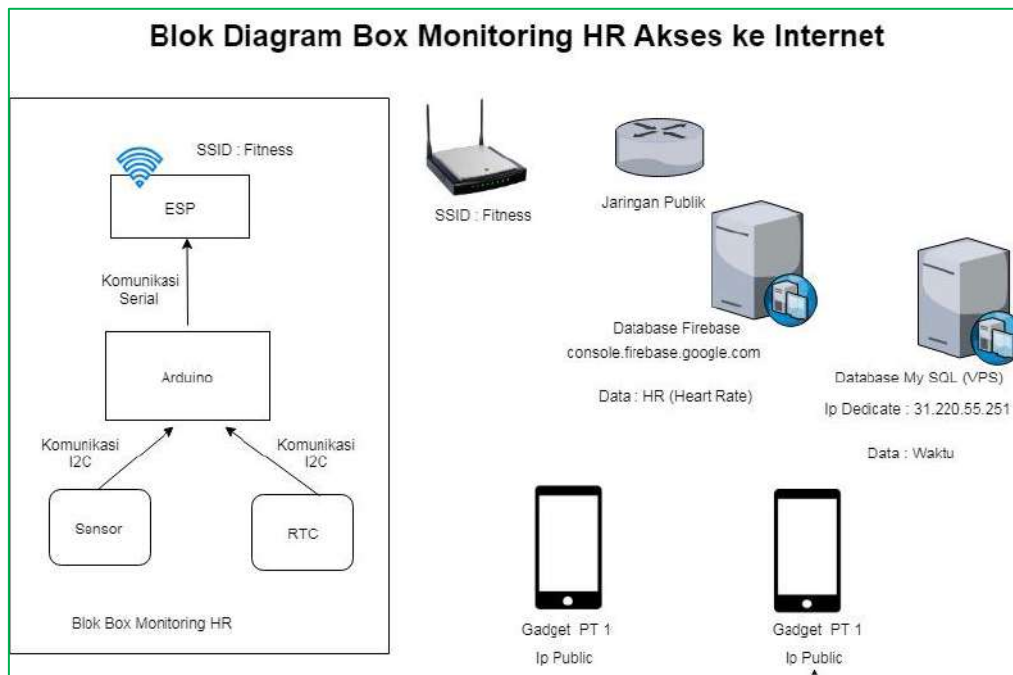
Pemograman pada Server bisa dilakukan dengan menggunakan visual studio, yang ditunjukkan pada diagram alir di bawah ini,



Gambar 30 Diagram Alir Pemograman Android pada Aplikasi HR

### 4.3 Perancangan Sistem Komunikasi Jaringan Publik/Internet

Akses *Prototype* atau hardware agar terhubung dengan jaringan publik/internet ditunjukkan pada gambar di bawah ini, dimana perbedaan dengan sebelumnya adalah terletak pada penambahan database yang ada di jaringan publik serta penambahan komponen pada Box Monitoring *Heart rate*.



Gambar 31 Sistem Pengiriman Data HR pada Jaringan Internet

*Prototype* yang telah dirancang sebelumnya pada laporan kemajuan, yaitu

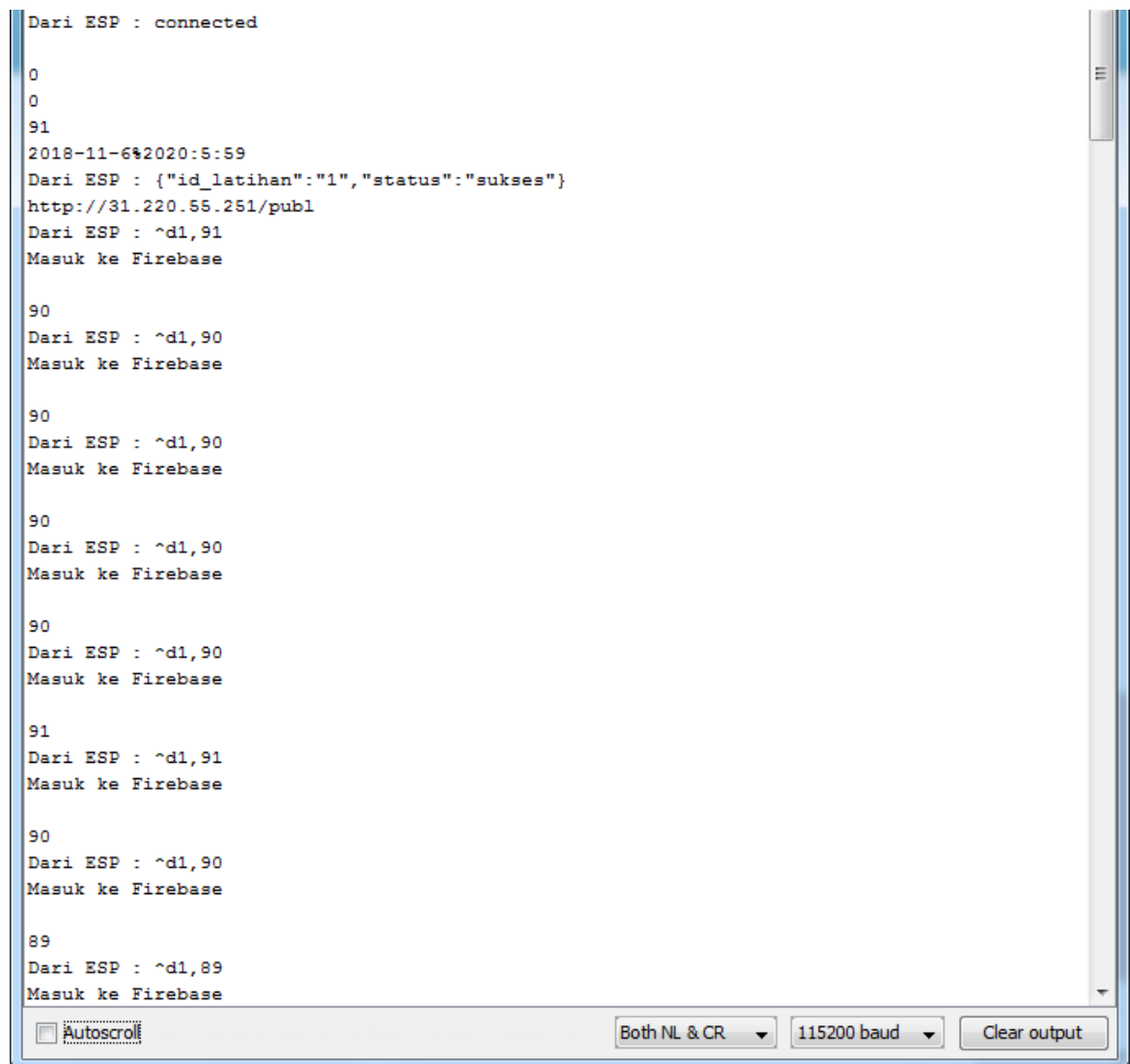
1. Monitoring HR Berbasis SMS , dimana *Prototype* digunakan untuk mengirimkan sms apabila aktifitas olahraga yang dilakukan melebihi nilai THR.
2. Box Monitoring *Heart rate* , *Prototype* yang digunakan untuk melihat kondisi HR pada aplikasi di *gadget* dan di web, yang menggunakan database lokal.

Langkah selanjutnya, monitoring yang dilakukan berbasis Internet artinya segala aktifitas yang dilakukan oleh member bisa terekam dan bisa dipantau dimana-mana dengan koneksi internet, sehingga dibutuhkan sebuah database yang terkoneksi dengan server lewat jaringan publik. Blok diagram dari *Prototype* tersebut ditunjukkan pada gambar di atas, sama dengan sistem komunikasi pada jaringan lokal, yang berbeda adalah router mikrotik terhubung dengan jaringan internet untuk koneksi ke database.



### 1. Database *Riel-Time* (Firebase)

Firebase merupakan salah satu platform dari Google yang bisa diakses *riel time* oleh aplikasi *gadget* yang digunakan, sehingga apabila terjadi perubahan pada database, maka secara langsung pula, data pada aplikasi berubah secara otomatis. Database ini digunakan untuk menampung data *heart rate* dan id dari member. Dimana nantinya data HR tersebut akan diakses oleh php yang ditampilkan pada web dan oleh aplikasi yang terinstall di *gadget*. Akses ke database ini, diawali dengan baca sensor dari mikro yang dilanjutkan dengan mengirimkan data tersebut ke Firebase, seperti gambar di bawah ini,



```
Dari ESP : connected
0
0
91
2018-11-6%2020:5:59
Dari ESP : {"id_latihan":"1","status":"sukses"}
http://31.220.55.251/publ
Dari ESP : ^d1,91
Masuk ke Firebase

90
Dari ESP : ^d1,90
Masuk ke Firebase

90
Dari ESP : ^d1,90
Masuk ke Firebase

90
Dari ESP : ^d1,90
Masuk ke Firebase

90
Dari ESP : ^d1,90
Masuk ke Firebase

91
Dari ESP : ^d1,91
Masuk ke Firebase

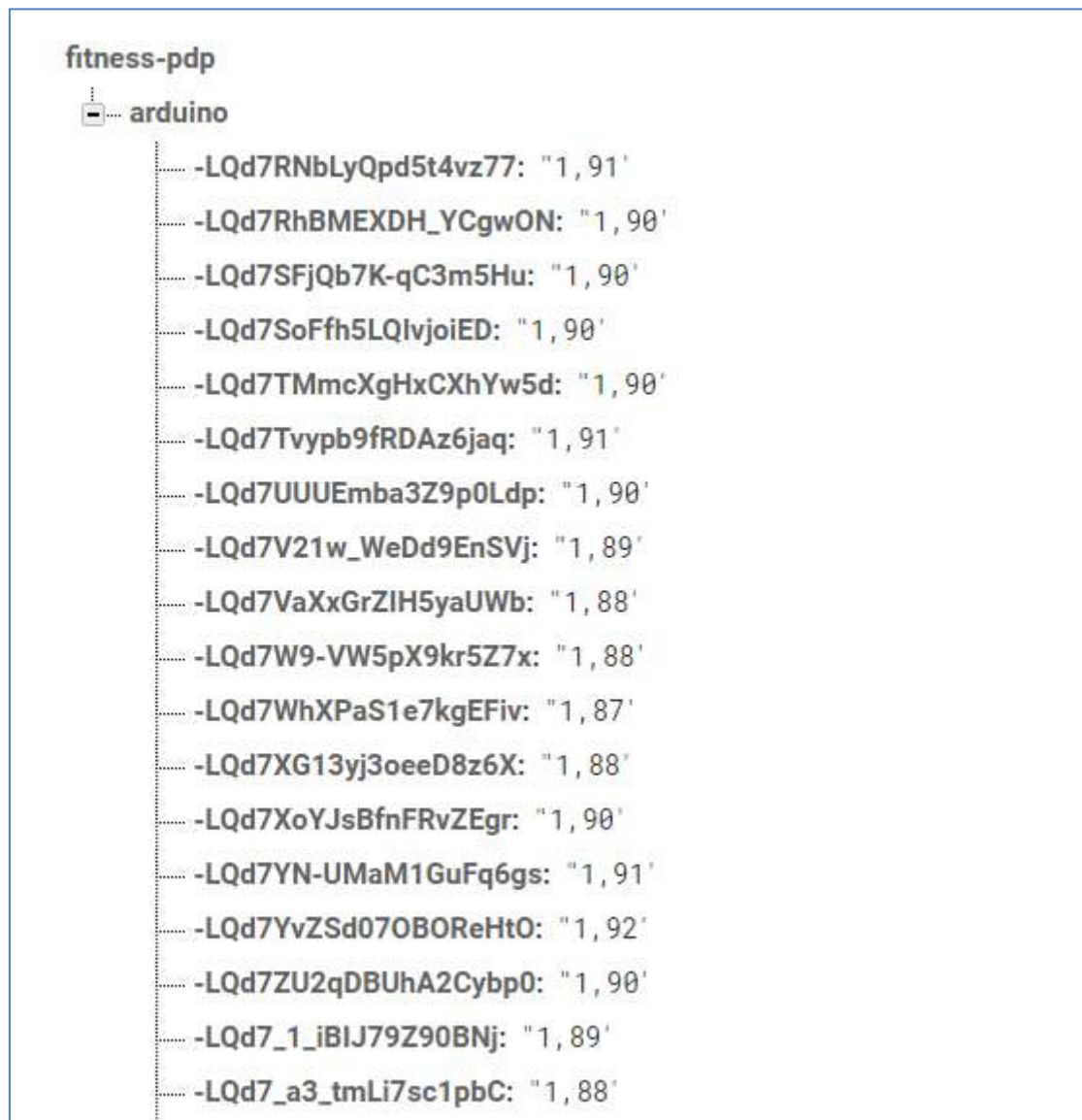
90
Dari ESP : ^d1,90
Masuk ke Firebase

89
Dari ESP : ^d1,89
Masuk ke Firebase
```

Gambar 32 Hardware kirim data ke Database Firebase.

Data HR tersebut , d1 : menunjukkan id member dan angka menunjukkan data HR. Data tersebut diterima langsung oleh database firebase dengan delay 1 detik, dimana pengiriman

data tersebut adalah 2 detik. Berikut gambar penampungan data dari hardware di database Firebase.



Gambar 33 Tampilan Database Fibase Menerima Data

## 2. Database My-SQL pada VPS

Database My-SQL adalah database yang berada pada *Virtual Private Server* (VPS), dimana server ini diakses dengan menggunakan *ip-dedicated* 31.220.55.251. IP tersebut digunakan untuk akses hardware dengan database. Data yang dikirimkan pada database adalah data dari RTC. Data RTC adalah data waktu dari aktifitas yang dilakukan. Data RTC dari mikro dikirim ke database ditunjukkan pada Gambar berikut,

```

0
Dari ESP : connected

0
0
91
2018-11-6%2020:5:59
Dari ESP : {"id_latihan":"1","status":"sukses"}
http://31.220.55.251/publ
Dari ESP : ^d1,91
Masuk ke Firebase

90
Dari ESP : ^d1,90
Masuk ke Firebase

```

Gambar 34 Data Awal (Start) RTC dari Mikro

```

98
Dari ESP : ^d1,98
Masuk ke Firebas□

Paused
Dari ESP : <label id="msg">aa</label>
<script src="http://31.220.55.251/p

```

☐ Autoscroll Both NL & CR ▼

Gambar 35 Data Akhir(Stop) RTC dari Mikro

	id	id_member	mulai	selesai	updated_at	created_at
Ubah Salin Hapus	1	1	2018-11-06 20:05:59	2018-11-06 20:11:41	2018-11-06 20:12:15	2018-11-06 20:06:34
	id	id_member	mulai	selesai	updated_at	created_at
Ubah Salin Hapus	2	2	2018-11-06 20:31:54	2018-11-06 20:36:49	2018-11-06 14:15:14	2018-11-06 20:32:28
	id	id_member	mulai	selesai	updated_at	created_at
Ubah Salin Hapus	3	10	2018-11-06 20:52:15	2018-11-06 20:57:20	2018-11-06 20:57:55	2018-11-06 20:52:48
	id	id_member	mulai	selesai	updated_at	created_at
Ubah Salin Hapus	5	4	2018-11-06 21:09:07	2018-11-06 21:15:58	2018-11-06 14:17:34	2018-11-06 21:09:41

Gambar 36 Data RTC di Database

Selain data RTC, database juga menyimpan rata-rata data HR , untuk mendapatkan nilai RHR dan THR, nama member, id member,dan jenis kelamin member dimana kedua nilai ini nantinya juga ditampilkan di web. Untuk melakukan perekaman data HR dilakukan

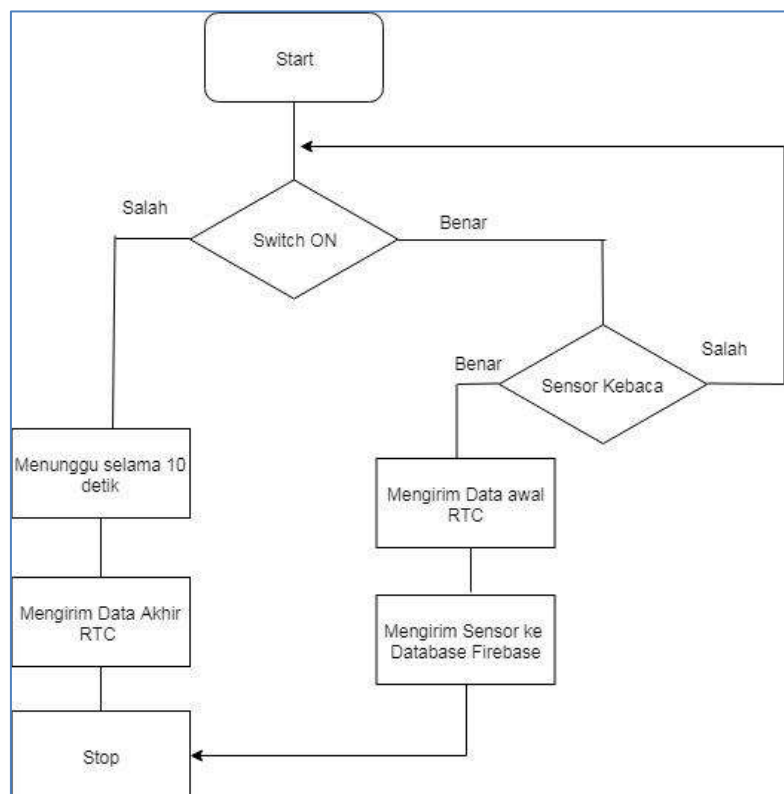
registrasi terlebih dahulu, untuk mendapatkan id dan data RHR, yang kemudian ditampilkan di web dan aplikasi *gadget*. Berikut tabel pada database registrasi data member.

	id	nama	umur	gender	hrmax	rhr	thr
Ubah Salin Hapus	1	ima	25	Wanita	184	83	153.7
Ubah Salin Hapus	2	Musayyanah	27	Wanita	182.24	59	146.5

Gambar 37 Tabel Registrasi Member

#### 4.3.1 Flowchart Baca Sensor di Microcontroller

Berikut Flowchart Baca Sensor dari Microkontroller,



Gambar 38 Flowchart Baca Sensor

Berdasarkan diagram alir di atas, sensor terbaca ketika tombol *switch* on dan mengirimkan data RTC ke database, yang kemudian, akan dilakukan perekaman data *heart rate* selama 4 menit dan data langsung dikirimkan ke Firebase. Perekaman Data tersebut dilakukan dua kali, yaitu pertama kali menghitung data RHR (*Rest Heart rate*) sebanyak 120 data, yang kemudian dirata-rata menjadi satu nilai RHR, dan perekaman data kedua adalah data HR yang terekam selama member melakukan latihan sampai mencapai THR.

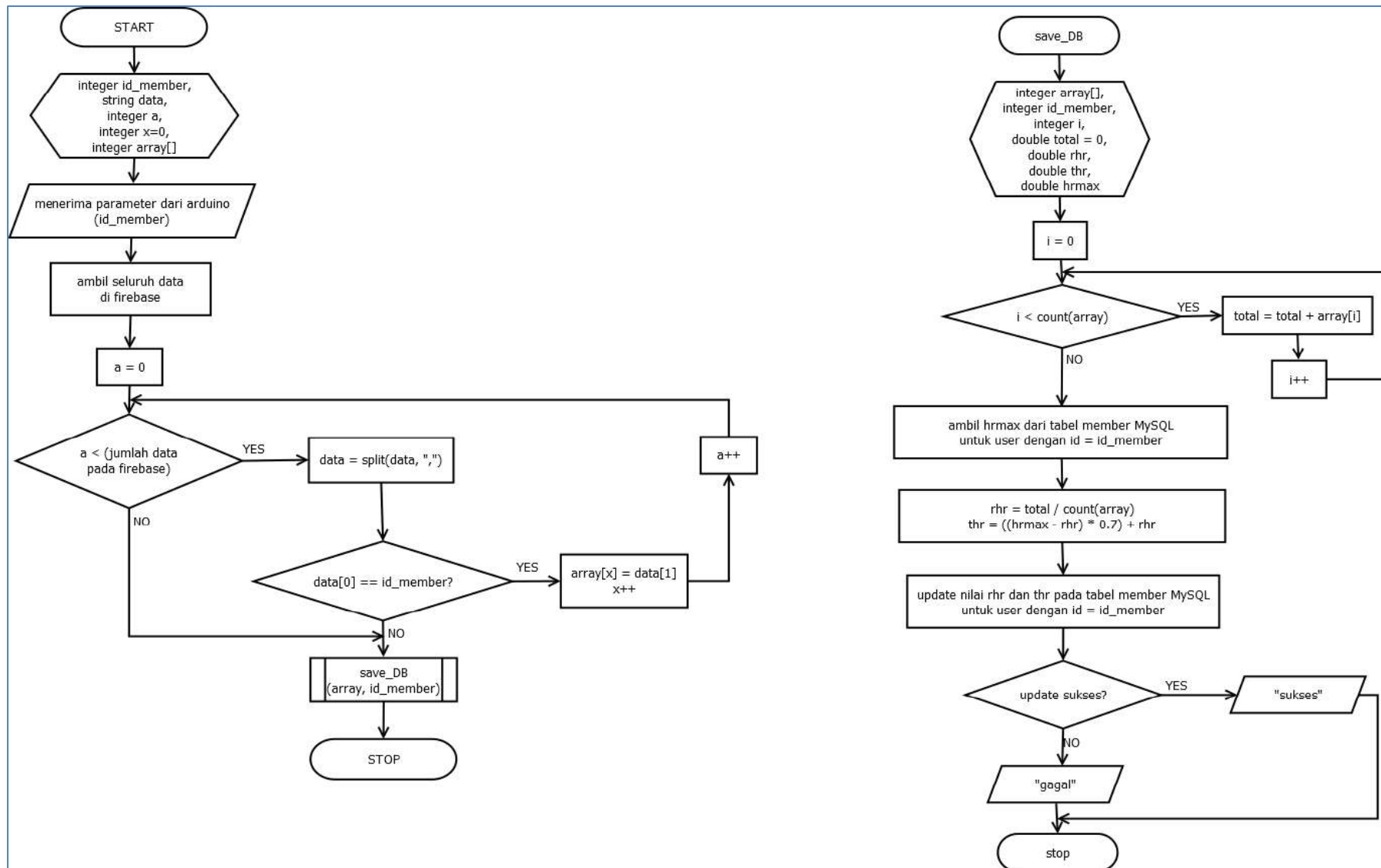
Apabila *switch* di-off kan maka akan terdelay 10 detik , dan dilanjutkan mengirim data waktu berhenti ke database. Adanya *switch* dimaksudkan untuk kapan member memulai latihan pada waktu tertentu dan kapan member mengakhiri latihannya. Data waktu Mulai dan Akhir tersebut menjadi parameter untuk akses *riel time* dari hardware ke web, sedangkan proses menampilkan data ke web ditunjukkan pada Flowchart berikut ini,

#### **4.3.2 Flowchart Tampilkan Data ke Web**

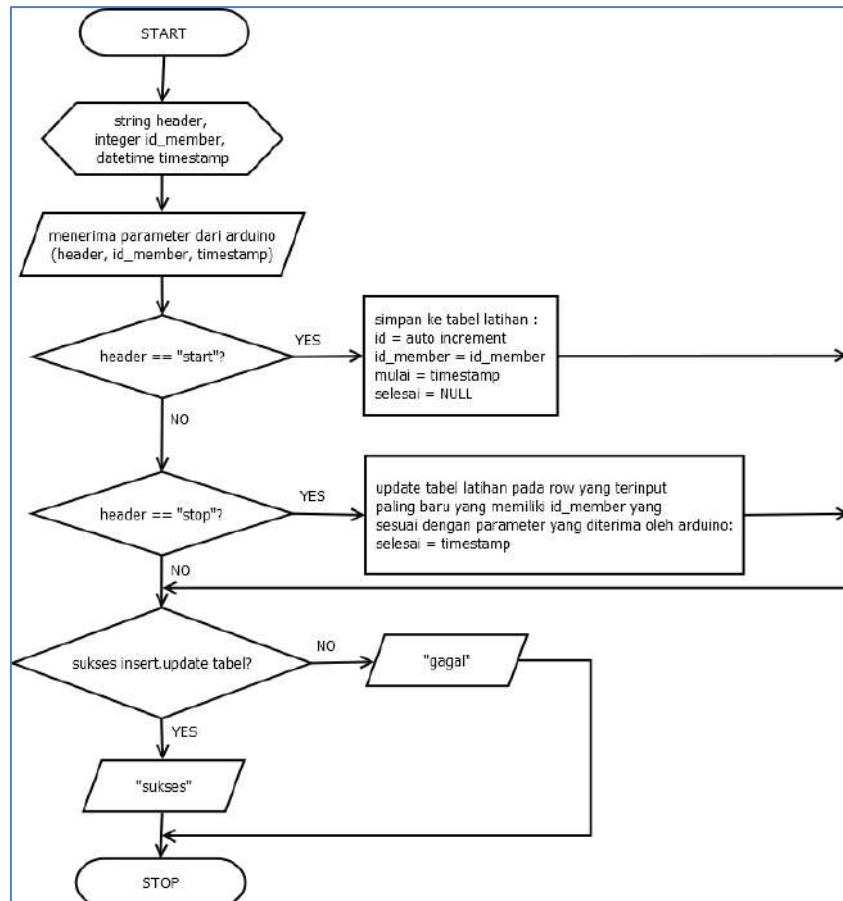
Flowchart untuk Web, dilakukan beberapa proses yaitu :

1. Hitung data RHR 120 data dari arduino , kemudian disimpan di database dan ditampilkan di web
2. Terima Data “Start dan Stop “ *Switch* dari arduino
3. Tampilan Grafik Latihan

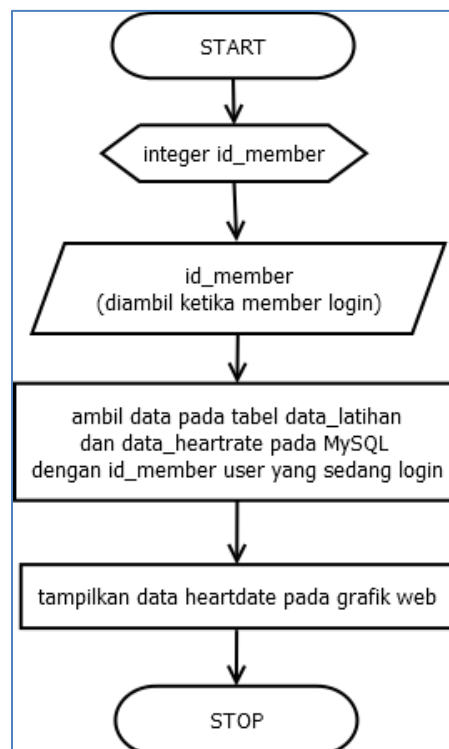




Gambar 39 Flowchart Hitung HR dari Arduino ke Web



Gambar 40 Flowchart Web Terima Start dan Stop *Switch* dari Arduino

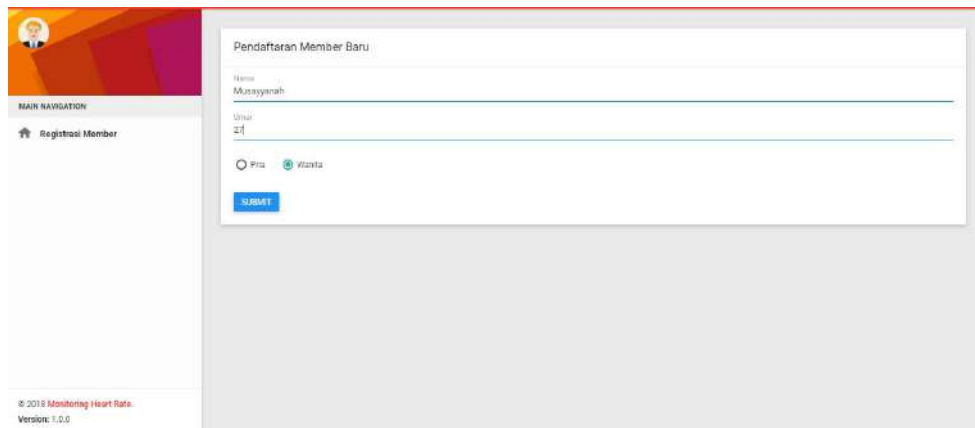


Gambar 41 Flowchart Tampil Grafik Latihan

#### 4.3.3 Tampilan Web Registrasi Member

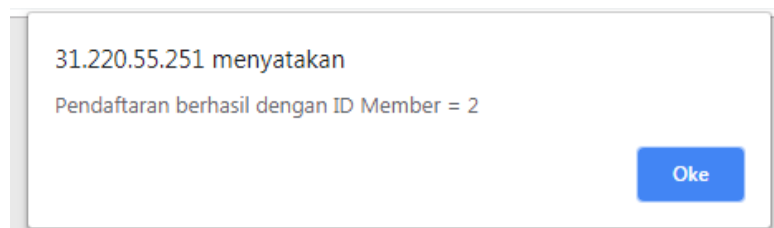
Berbeda dengan sebelumnya, Registrasi Member dilakukan di server Lokal dengan menggunakan tampilan GUI di Visual Basic. Namun untuk koneksi ke jaringan internet, registrasi member dilakukan pada web, yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini,

1. Registrasi Member untuk mendapatkan id member



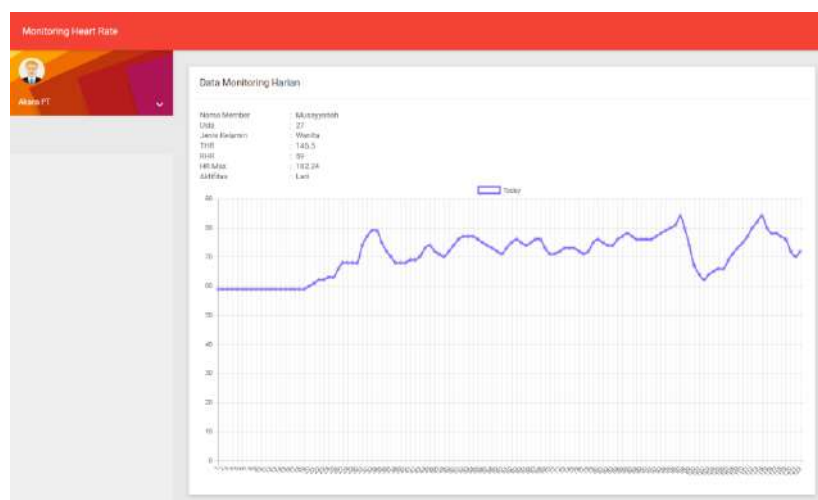
Gambar 42 Registrasi Member Baru

2. Notifikasi registrasi berhasil dilakukan



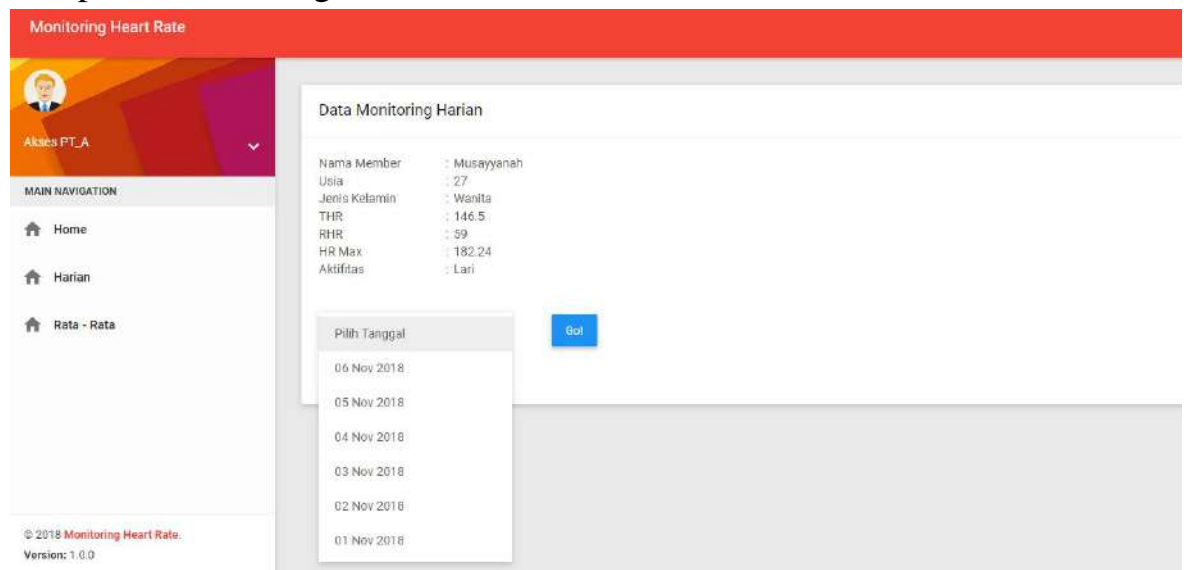
Gambar 43 Registrasi Berhasil

3. Tampilan Data HR pada Web



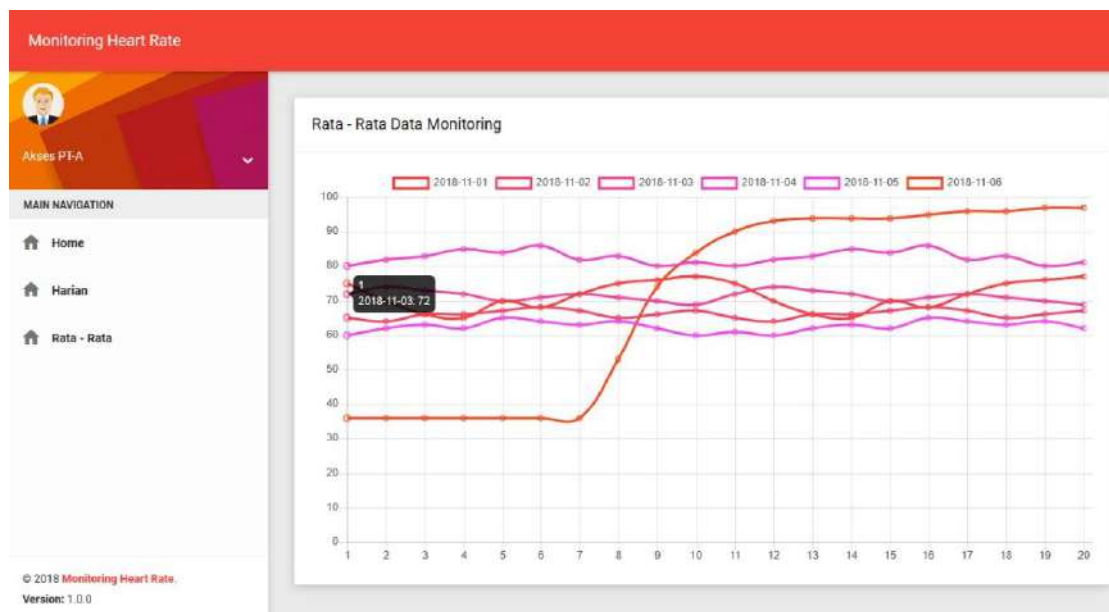
Gambar 44 Tampilan Web

#### 4. Tampilan Monitoring Aktivitas Harian



Gambar 45Tampilan Aktivitas Harian

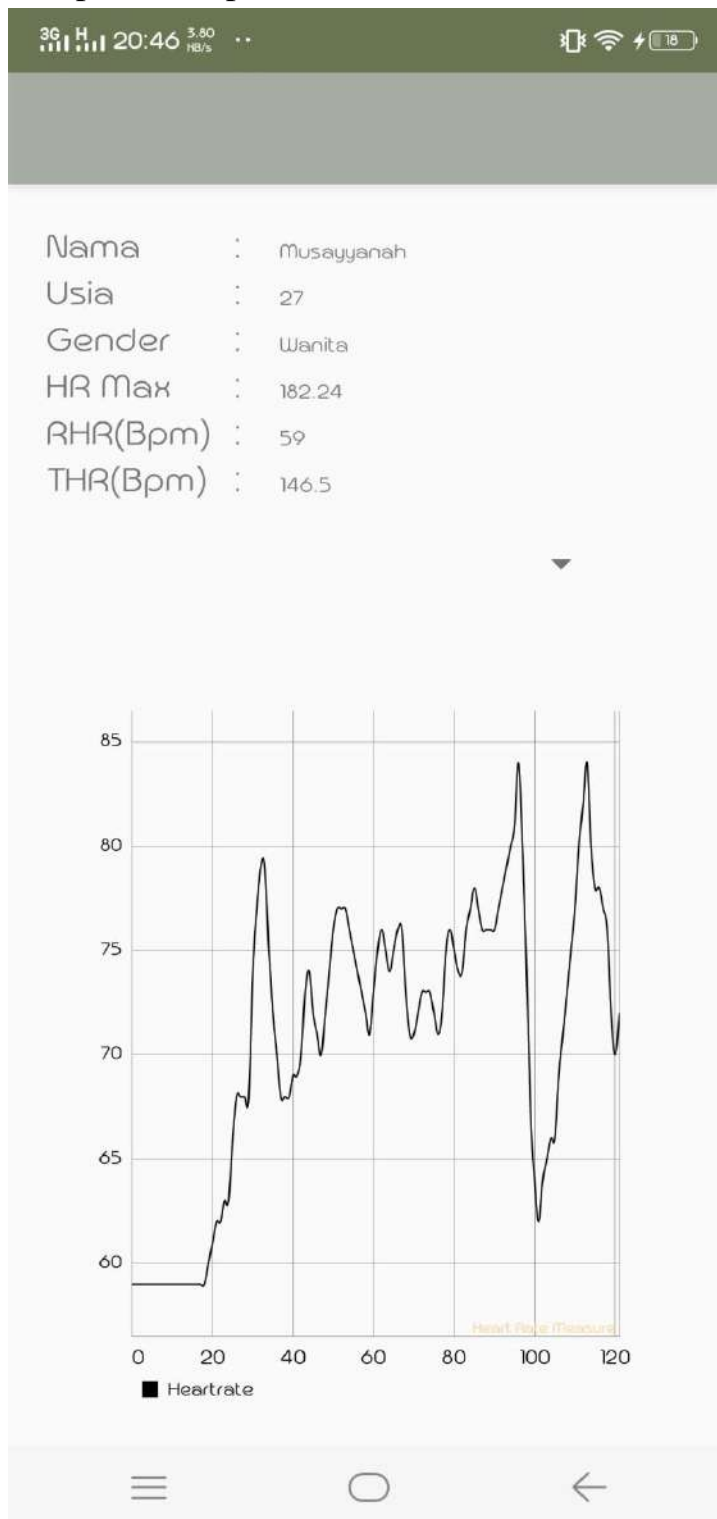
Aktivitas monitoring yang terekam dalam Database bisa ditinjau sesuai dengan tanggal atau intensitas aktivitas yang dilakukan oleh member. Dengan memilih tanggal pada pilihan pop-up dari web, akan muncul data HR sesuai dengan tanggal aktivitas tersebut.



Gambar 46 Data HR dari Aktivitas Harian

Tampilan Web di atas menunjukkan hasil monitoring dalam satu pekan, dimana data HR yang terekam sesuai dengan aktivitas yang dilakukan, data tersebut disajikan dalam satu grafik untuk mengetahui pola aktivitas yang dilakukan oleh member.

## 5. Tampilan di Aplikasi Mobile





## BAB 6 KESIMPULAN dan SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembuatan sistem dan hardware, pengujian, dan analisis maka didapatkan kesimpulan di bawah ini,

1. Pantauan nilai HR bisa dilakukan dengan mengintegrasikan hardware, aplikasi, dan akses web. Hardware dirancang yang terdiri dari mikrokontroller, sensor input yaitu sensor finger clip , media transmisi yaitu modul esp/modul gsm dan sumber tegangan input. Dari komponen tersebut diuji kelayakan kegunaanya untuk mendeteksi HR, dimana ketiga komponen tersebut terbungkus ke dalam sebuah kotak yang disebut Box Monitoring HR.
2. Sensor Finger Clip memiliki tingkat akurasi sekitar 0,6% untuk mendeteksi *heart rate* Sensor XD58C Pulse *Heart rate* Analog Arduino AK90 memiliki tingkat akurasi 20,95% untuk mendeteksi *heart rate*
3. Tingkat kesalahan deteksi nilai THR dengan menerapkan metode Karvonen mencapai 0.5% untuk sensor Finger Clip dan 2,69% untuk sensor XD58C
4. Kemampuan Transmisi dari Modul ESP yang terletak di dalam Box Monitoring HR cukup baik dalam mentransmisikan data jantung , ditunjukkan dengan pengujian parameter paket loss dari Modul Esp 8266 adalah 0.3% dari data yang dikirim.
5. Pengiriman nilai maksimal THR pada PT , berupa sms terdelay sekitar 28,52 detik
6. Pengiriman nilai THR pada PT dapat dikirimkan ke *smart phone* masing-masing menggunakan akses jaringan lokal pada mikrotik.
7. Pencapaian nilai THR dengan metode Karvonen, dari setiap sampel berbeda-beda, dengan pencapaian nilai THR untuk lima sampel mencapai 1 menit 43 detik , hal ini disebabkan kondisi dari sampel (usia, jenis kelamin, dan RHR) dan tingkat akurasi dari sensor serta posisi Box Monitoring HR ketika beraktifitas.
8. Akses *Prototype* atau Box Monitoring HR perlu ditambahkan komponen penunjang untuk koneksi ke database server lewat jaringan internet, yaitu berupa RTC sebagai pencatat waktu pengiriman data, Switch sebagai penanda pengiriman data dilakukan, dan Server Dedicated untuk database.
9. Akses *Prototype* atau Box Monitoring HR bisa dilakukan secara *riel time* dengan waktu tunda rata-rata 34,5 detik.

## 6.2 Saran

Pengembangan lebih lanjut dari peneliti, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Desain Box Monitoring HR perlu dikembangkan untuk menjadi perangkat elektronik yang “*wearable device*” pada member *fitness*
2. Konsumsi daya yang dibutuhkan oleh modul ESP besar , sehingga perlu ditambahkan sebuah metode untuk konsum daya kecil yang dapat menunjang penerapan teknologi IoT (Internet of Things)
3. Akses *Riel Time* perlu dikembangkan untuk monitoring multi member atau lebih dari *user id* member